

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-210622

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

C23F 4/00

H05H 1/46

(21)Application number : 2000-016762 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 26.01.2000 (72)Inventor : SAKAMI SEIJI  
IWAI TETSUHIRO

## (54) PLASMA TREATMENT APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plasma treatment apparatus the lower electrode, of which can be easily exchanged according to the kind of work used, and which can effectively cool down the lower electrode.

**SOLUTION:** An upper electrode 2 and the lower electrode 3 are provided in a vacuum chamber. A suction hole 17 is formed in the lower electrode 3, which sucks a work under vacuum and the suction hole 17, is linked to a suction path 61 of the lower part 3a. Also, refrigerant paths 63, 64 and 65 are formed in the lower electrode section 3. A joint section 62 of the suction path 61 and joint sections 66 and 67 of refrigerant paths 64 and 65 can be freely inserted into or extracted from the holes 71, 72 and 73 of a unit 12. The suction hole 17 is evacuated by a vacuum suction pump 21 and a refrigerant is made to flow into the refrigerant path 63 by a cooling device.

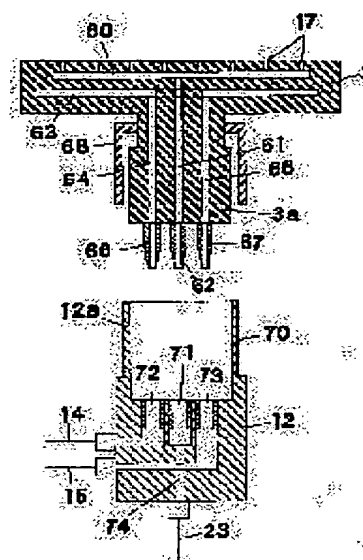


図1 図2 図3 図4 図5 図6 図7 図8 図9 図10 図11 図12 図13 図14 図15 図16 図17 図18 図19 図20 図21 図22 図23 図24 図25 図26 図27 図28 図29 図30 図31 図32 図33 図34 図35 図36 図37 図38 図39 図40 図41 図42 図43 図44 図45 図46 図47 図48 図49 図50 図51 図52 図53 図54 図55 図56 図57 図58 図59 図60 図61 図62 図63 図64 図65 図66 図67 図68 図69 図70 図71 図72 図73 図74 図75 図76 図77 図78 図79 図80 図81 図82 図83 図84 図85 図86 図87 図88 図89 図90 図91 図92 図93 図94 図95 図96 図97 図98 図99 図100

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3514201

[Date of registration] 23.01.2004

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection] 2003-18260

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection] 18.09.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-210622

(P2001-210622A)

(43)公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード\*(参考)

H 0 1 L 21/3085

C 2 3 F 4/00

A 4 K 0 6 7

C 2 3 F 4/00

H 0 5 H 1/46

M 5 F 0 0 4

H 0 5 H 1/46

H 0 1 L 21/302

A

C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-16762(P2000-16762)

(22)出願日 平成12年1月26日(2000.1.26)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 酒見 省二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 岩井 哲博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

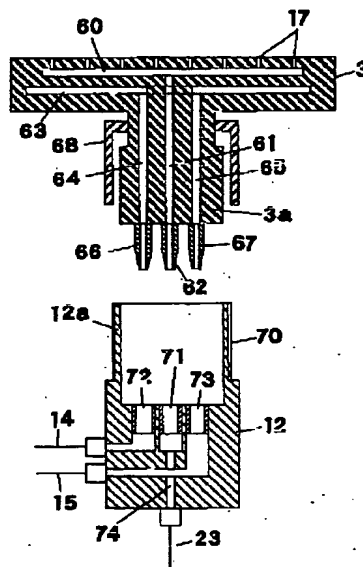
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57)【要約】

【課題】 ワークの品種変更に応じて、下部電極部の交換を容易に行うことができ、且つ下部電極部を効果的に冷却することができるプラズマ処理装置を提供すること。

【解決手段】 真空チャンバ内に上部電極部と下部電極部3を備える。下部電極部3はワークを真空吸着する吸着孔17が形成されており、吸着孔17は下部3aの吸引路61に連通する。また下部電極部3には冷媒路63、64、65が形成されている。吸引路61のジョイント部62と冷媒路64、65のジョイント部66、67を受けユニット12の孔部71、72、73に抜き差し自在に装着する。吸着孔17は第1の真空吸引ポンプ21に真空吸引され、冷媒路63には冷却装置から冷媒が流される。



61 吸引路  
62、66、67 ジョイント部  
64 冷却側の冷媒路  
65 真空側の冷媒路  
71 孔部 (第1のジョイント部)  
72、73 孔部 (第2のジョイント部)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】真空チャンバと、この真空チャンバに設けられた上部電極部および下部電極部とを備え、減圧手段により前記真空チャンバ内を減圧するとともに前記真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを送り、且つ前記上部電極部と前記下部電極部の間に高周波電圧を印加してワークのプラズマ処理を行うプラズマ処理装置であって、前記下部電極部に、その上に載置されるワークを真空吸着するための吸着孔およびその内部に冷媒を流す冷媒路が形成され、且つ前記下部電極部の下部に前記吸着孔のジョイント部と前記冷媒路のジョイント部を設け、また前記下部電極部が着脱自在に装着される受けユニットを設け、この受けユニットに、前記吸着孔の前記ジョイント部が連結される第1の被ジョイント部および前記冷媒路のジョイント部が連結される第2の被ジョイント部を設け、更に、前記第1の被ジョイント部が接続されて前記吸着孔内を真空吸引する真空吸引手段と、前記第2の被ジョイント部が接続されて前記冷媒路に冷媒を送る冷却装置を備え、前記下部電極部を前記受けユニットに交換自在に装着するようにしたことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】前記下部電極部と前記受けユニットは、機械的結合手段により着脱自在に結合されることを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【請求項3】前記下部電極部のサイズに応じて、前記高周波電圧の大きさを制御する制御部を備えたことを特徴とする請求項1または2記載のプラズマ処理装置。

【請求項4】前記吸着孔内の真空圧を測定する第1の圧力測定器と、前記真空チャンバ内の真空圧を測定する第2の圧力測定器と、前記吸着孔内の真空圧が前記真空チャンバ内の真空圧よりも小さくなるように前記減圧手段と前記真空吸引手段を制御する制御部を備えたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のプラズマ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワーク表面のエッチングやクリーニングなどを行うためのプラズマ処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ウェハ表面のエッチングやプリント基板表面のクリーニングなどのためにプラズマ処理を施すことが知られている。プラズマ処理装置の真空チャンバには上部電極部と下部電極部が備えられており、下部電極部上にウェハやプリント基板などのワークを載置し、上部電極部と下部電極部の間に高周波電圧を印加することによりプラズマを発生させ、イオン等をワークの表面に衝突させるなどして作用させてプラズマ処理を行うものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この種プラズマ処理装置において、プラズマ処理の対象物であるウェハやプリント基板などのワークのサイズは大小様々である。したがってワークの品種変更によりワークのサイズが変わる場合には、最適のプラズマ処理を行うためにワークを載置する下部電極部のサイズもワークのサイズに合わせたものに変更することが望ましい。またこの場合、プラズマ処理中には下部電極部は高温に加熱されることから、下部電極部を効果的に冷却することが望ましい。

【0004】ところが、従来のプラズマ処理装置は単一サイズのワークの処理しか想定していなかったため、ワークのサイズが変更されるときには、プラズマ処理装置そのものをそのワークに適したものと入れ換えるようになっていたものであり、このため設備コストがかかり、またワーク変更にもなう段取り替えに多大な手間と時間を要するものであった。

【0005】そこで本発明は、ワークの品種変更に応じて、下部電極部の交換を容易に行うことができ、且つ下部電極部を効果的に冷却することができるプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、真空チャンバと、この真空チャンバに設けられた上部電極部および下部電極部とを備え、減圧手段により前記真空チャンバ内を減圧するとともに前記真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを送り、且つ前記上部電極部と前記下部電極部の間に高周波電圧を印加してワークのプラズマ処理を行うプラズマ処理装置であって、前記下部電極部に、その上に載置されるワークを真空吸着するための吸着孔およびその内部に冷媒を流す冷媒路が形成され、且つ前記下部電極部の下部に前記吸着孔のジョイント部と前記冷媒路のジョイント部を設け、また前記下部電極部が着脱自在に装着される受けユニットを設け、この受けユニットに、前記吸着孔の前記ジョイント部が連結される第1の被ジョイント部および前記冷媒路のジョイント部が連結される第2の被ジョイント部を設け、更に、前記第1の被ジョイント部が接続されて前記吸着孔内を真空吸引する第1の真空吸引手段と、前記第2の被ジョイント部が接続されて前記冷媒路に冷媒を送る冷却装置を備え、前記下部電極部を前記受けユニットに交換自在に装着するようにした。

【0007】請求項2記載の発明は、前記下部電極部と前記受けユニットは、機械的結合手段により着脱自在に結合される。

【0008】請求項3の発明は、前記下部電極部のサイズに応じて、前記高周波電圧の大きさを制御する制御部を備えた。

【0009】請求項4記載の発明は、前記吸着孔内の真空圧を測定する第1の圧力測定器と、前記真空チャンバ内の真空圧を測定する第2の圧力測定器と、前記吸着孔

内の真空圧が前記真空チャンバ内の真空圧よりも小さくなるように前記減圧手段と前記真空吸引手段を制御する制御部を備えた。

【0010】上記構成の各発明によれば、ワークの品種変更に応じて下部電極部を交換することにより、それぞれのワークについて最適のプラズマ処理を行うことができる。また冷媒路に冷媒を流すことにより、下部電極部を効果的に冷却することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の全体構成図、図2は本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置のジョイント部の分離状態の断面図、図3は本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置のジョイント部の接合状態の断面図、図4は本発明の一実施の形態における真空圧の変化図である。

【0012】まず、図1を参照してプラズマ処理装置の全体構成を説明する。真空チャンバ1の内部には、上部電極部2と下部電極部3が上下に間隔Tをおいて互に対向して配設されている。上部電極部2はアース部4に接地されており、また真空チャンバ1も接地されている。真空チャンバ1は、上体1aと下体1bに上下に2分割可能な構造になっており、下部電極部2の交換時や真空チャンバ1内のメンテナンス時に、ボルト等の結合具19による結合を解除して上下に分離できるようになっている。

【0013】上部電極部2は、真空チャンバ1の上壁を上下動自在に貫通する垂直なシャフト5の下端部に連結されている。シャフト5の上端部は、アーム6を介してシリンダ7のロッド8に連結されている。したがってシリンダ7のロッド8が突没すると、シャフト5と上部電極部2は上下動し、上部電極部2と下部電極部3の間隔Tの大きさが変更される。すなわち、シリンダ7は上部電極部2の下部電極部3に対する相対的な高さを調整することにより、上記間隔Tの大きさを変更する間隔変更手段となっている。勿論、上部電極部2を上下動させる手段としては、シリンダ7以外にも、送りねじ機構なども適用できる。また本実施の形態では、下部電極部3に対して上部電極部2を上下動させることにより、間隔Tを変更しているが、上部電極部2に対して下部電極部3を上下動させるようにしてもよい。なお真空チャンバに上部電極部を兼務させてもよいものであるが、この場合には下部電極部を上下動させて間隔Tを変更する。

【0014】図1において、シャフト5はガス供給部10にバルブ11を介して接続されている。シャフト5は中空のパイプであり、バルブ11を開くと、ガス供給部10からシャフト5の孔路5aを通して上部電極部2にプラズマ発生用のガスが供給され、このガスは上部電極部2の下面に複数個形成されたガス吹出孔9から下部電

極部3へ向って吹出される。

【0015】図1において、下部電極部3は、受けユニット12に支持されている。受けユニット12は真空チャンバ1の下壁に装着されている。受けユニット12は絶縁体から成っている。13は冷却装置であり、パイプ14、15を通して下部電極部3の内部に形成された冷媒路（後述）に冷水などの冷媒を循環させ、プラズマ処理時に加熱される下部電極部3およびこれに載せられたワーク20を冷却する。16は上部電極部2と下部電極部3の間に高周波高圧を印加する高周波電源であり、下部電極部3に接続されている。

【0016】ワーク20は下部電極部3上に載置される。下部電極部3の上面には吸着孔17（図2）が複数個形成されており、吸引路23を介して第1の真空ポンプ21に接続されている。真空吸引手段としての第1の真空ポンプ21にて吸着孔17内を吸引することにより、ワーク20を下部電極部3上に真空吸着して固定する。22は第1の真空ポンプ21と下部電極部3の間の吸引路23に設けられたバルブであり、吸引路23を開閉する。

【0017】24はバルブ25を介して吸引路23に接続された大気圧開放ユニットであり、バルブ25を開くと吸着孔17内の真空状態は破壊されて大気圧に戻り、吸着孔17によるワーク20の真空吸着状態は解除される。26は真空チャンバ1内を真空吸引して減圧する減圧手段としての第2の真空ポンプ、27は真空チャンバ1内を大気圧に戻すための大気圧開放ユニットであり、それぞれバルブ28、29を介して真空チャンバ1の吸引路30に接続されている。18は、吸引路30が接続される真空チャンバ1の孔部である。31は下部電極部3の吸着孔17内の真空圧を測定する第1の圧力測定器、32は真空チャンバ1内の真空圧を測定する第2の圧力測定器であり、それぞれ吸引路23、30に設けられている。33は制御部であり、圧力測定器31、32の測定信号が入力され、また破線で接続された高周波電源16、真空ポンプ21、26などの各要素を制御する。

【0018】図1において、真空チャンバ1の側壁にはワーク20を出し入れするための出し入れ口40が開口されている。出し入れ口40にはカバー板41が装着されている。カバー板41にはシリンダ42のロッド43が結合されており、ロッド43が突没するとカバー板41は上下動し、出し入れ口40を開閉する。すなわち、カバー板41とシリンダ42は出し入れ口40の開閉手段となっている。

【0019】真空チャンバ1の側方にはワーク20を真空チャンバ1に出し入れするワーク出し入れ手段50が設けられている。ワーク出し入れ手段50は、可動ユニット51を備えている。可動ユニット51は、Xテーブル52、Yテーブル53、Zテーブル54から成ってい

る。Zテーブル54には、ロッド55が立設されており、ロッド55の上端部に連結された水平なアーム56の先端部には保持ヘッド57が装着されている。保持ヘッド57は、その下面に形成された吸着孔にワーク20を真空吸着するなどしてワーク20を着脱自在に保持する。Xテーブル52とYテーブル53が駆動すると、保持ヘッド57はX方向やY方向へ水平移動し、またZテーブル54が駆動する上下動する。シリンダ42や出し入れ装置50などの各要素も制御部33に制御される。

【0020】次に、図2および図3を参照して、下部電極部3と受けユニット12の構造を説明する。下部電極部3の上面には吸着孔17が複数形成されている。吸着孔17は、下部電極部3の内部に形成された孔部60に連通している。また下部電極部3の下部3aの中央には孔部60に連通する吸引路61が形成されており、吸引路61は下部電極部3の下面中央から下方へ突出するパイプから成るジョイント部62に連通している。

【0021】下部電極部3の内部には冷媒路63が形成されている。冷媒路63は供給側の冷媒路64と環流側の冷媒路65に連通している。冷媒路64、65は下部3aの吸引路61の側方に形成されており、それぞれ下部電極部3の下面から下方へ突出するパイプから成るジョイント部66、67に連通している。下部電極部3の下部3aの外周には、管状のナット部68が設けられている。

【0022】受けユニット12の上部は下部電極部3の下部3aが上方から抜き差し自在に装着される管部12aになっており、その外周面にはナット部68が螺着されるねじ部70になっている。ナット部68とねじ部70は、下部電極部3と受けユニット12を機械的に着脱自在に結合する結合手段となっており、真空圧で下部電極部3ががたつかないように、これをしっかり固着する。また図1に示すように、ねじ部70に螺着されるナット部68は真空チャンバ1内にあり、真空チャンバ1を上下に2分割した状態で、ねじ部70に着脱することができる。受けユニット12の内部には、3つの孔部71、72、73が形成されている。下部電極部3のジョイント部62、66、67はこれらの孔部71、72、73に上方から抜き差し自在に装着される。すなわち、孔部71は第1の被ジョイント部になっており、孔部72、73は第2の被ジョイント部になっている。

【0023】孔部71は、吸引路74を通して吸引路23に接続されており、したがって吸着孔17は第1の真空ポンプ21により真空吸引される。また孔部72、73はパイプ14、15に接続されており、したがって冷却装置13が駆動することにより、水などの冷媒はパイプ14から冷媒路63を流れ、またパイプ15から冷却装置13に環流される。

【0024】このプラズマ処理装置は上記のような構成より成り、次に図4を参照しながらプラズマ処理方法を

説明する。ワーク20が下部電極部3上に載置されたならば、第1の真空ポンプ21で吸着孔17内の真空吸引を開始し(図4のタイミング①)、設定圧1(例えば100Pa程度)まで圧力が低下したならば、第2の真空ポンプ26で真空チャンバ1内の真空吸引を開始し(タイミング②)、設定圧2(例えば500Pa程度)になるまで真空吸引する(タイミング③)。このように設定圧1は設定圧2よりもやや低くしてあり、第1の真空ポンプ21による吸着孔17内の真空圧P1が、第2の真空ポンプP2による真空チャンバ1内の真空圧P2よりも小さくなるように(すなわち、第1の真空ポンプ21による吸着力が第2の真空ポンプ26による吸引力よりも大きくなるように)、これらの真空ポンプ21、26を制御部33で制御する。このようにすれば、安価な真空ポンプを用いてワーク20の下部電極部3上への固定を確実に行うことができる。なお、第1の真空ポンプ21による吸着力が第2の真空ポンプ26による吸引力よりも小さければ、下部電極部3上のワーク20は浮き上るなどしてがたつき、安定したプラズマ処理を行うことはできない。

【0025】吸着孔17内の真空圧P1や真空チャンバ1内の真空圧P2は、圧力測定器31、32によりモニターされており、制御部33は圧力測定器31、32の圧力測定結果をみながら真空ポンプ21、26を制御する。また設定圧1、設定値2の設定やプログラムの実行に必要な演算・判断なども制御部33で行われる。最終的には、吸着孔17内の真空圧を10Pa以下まで低くする。

【0026】またこれと前後して、プラズマ発生用ガスを上部電極部2のガス吹出孔9から下部電極部3へ吹き出し(タイミング④)、下部電極部3に高周波電圧を印加する。すると上部電極部2と下部電極部3の間にプラズマが発生し、イオン等はワーク20の上面に衝突するなどして作用してプラズマ処理が行われる。この場合、間隔Tを小さく設定することにより、上部電極部2と下部電極部3の間のプラズマ密度を上げることができ、これによりエッチングレート(エッチング力)を大きくして、短時間で速かに所定のプラズマ処理を完了できる。なおタイミング④からタイミング⑤へ移行する間に、真空圧P2が上昇するのは、プラズマ発生用ガスの供給を開始したためである。④～⑤はガスを供給しながら、プラズマ処理が行われる間であり、この間、真空チャンバ1の真空圧P2は処理圧力範囲を維持する。

【0027】プラズマ処理が終了したならば、プラズマ発生用ガスの供給を停止し(タイミング⑥)、真空圧P2が設定圧1となって真空チャンバ1内のプラズマ発生用ガスの排気が確認されたならば、バルブ28を開いて真空チャンバ1内の真空状態を破壊して大気圧に戻し(タイミング⑦)、続いてバルブ22を開いて吸着孔17内の真空状態を破壊して大気圧に戻す(タイミング

⑦)。このように、まず真空チャンバ1内の真空状態を破壊し、次いで吸着孔17内の真空状態を破壊するようになれば、下部電極部3上のワーク20ががたつくことはない。なおタイミング⑤からタイミング⑥へ移行する間に、真空圧P2が低下するのは、プラズマ発生用ガスの供給を停止したことによる。

【0028】ところで、従来のプラズマ処理装置では、ワークは静電チャック手段により下部電極部上に固定していたものであるが、静電チャック手段はきわめて高価であり、コストアップの一因になっていた。そこで本実施の形態のプラズマ処理装置は、上述のように装置の運転を行うことにより、安価な真空ポンプ21、26を用いてワーク20の固定を行えるようにしている。

【0029】プラズマ処理の対象となるワークのサイズは大小様々である。そこでワークの品種変更によりそのサイズが変わるときは、下部電極部3をワークのサイズに適したものと交換する。この交換は下部電極部3を受けユニット12に着脱することにより簡単に行うことができる。勿論、ワークのサイズが大きくなれば下部電極部のサイズは大きくなり、またワークのサイズが小さくなれば下部電極部のサイズも小さくなる。

【0030】また下部電極部3のサイズが大きくなれば、これに印加する高周波電圧の電力も大きくする。下部電極部3に供給する電力の大きさは制御部33が高周波電源16を制御することにより調整する。以上のようにワークのサイズに応じて下部電極部を交換し、また下部電極部に供給する電力を調整することにより、最適のプラズマ処理を行うことができる。

【0031】ところで、ウェハの薄形化や、ウェハの機械研削面のストレス層（薄形化等のための機械研削によってクラックが発生した層）の除去等のためには、ウェハの全面を深く（例えば5 $\mu$ m）エッチングして除去する必要がある。ところが従来のプラズマ処理装置は、プラズマ密度が低く、エッチングレートが小さいため、このような深いエッチングを行うには長大な時間を要することから、このような用途には使用困難・不使不能であったものである。しかしながら本プラズマ処理装置によれば、上部電極部と下部電極部の間隔を例えば5mm～15mmまで小さくしてプラズマ密度を上げてエッチングレートを大きくすることができるので、このような用途にも使用できる。またこのようにプラズマ密度を上げると下部電極部の発熱も大きくなるが、発熱が大きくなっても、上記冷却手段により効果的に冷却することができる。

【0032】また、従来、ウェハのエッチングなどの半

導体処理時には、真空チャンバの真空圧は1Pa程度のきわめて真空度の高い低圧に設定されていたものであり、このため容量の大きいきわめて大型の真空ポンプを必要としていたものであるが、本発明によれば、真空チャンバの真空圧を従来よりかなり高めめの1000Pa～3000Paに設定することにより、従来よりも比較的小容量・小型の真空ポンプを用いて、プラズマ密度をより一層高くして高速エッチングを実現することができる。

#### 【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ワークのサイズに応じて下部電極部を交換することにより最適のプラズマ処理を行うことができ、また下部電極部を効果的に冷却することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置の全体構成図

【図2】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置のジョイント部の分離状態の断面図

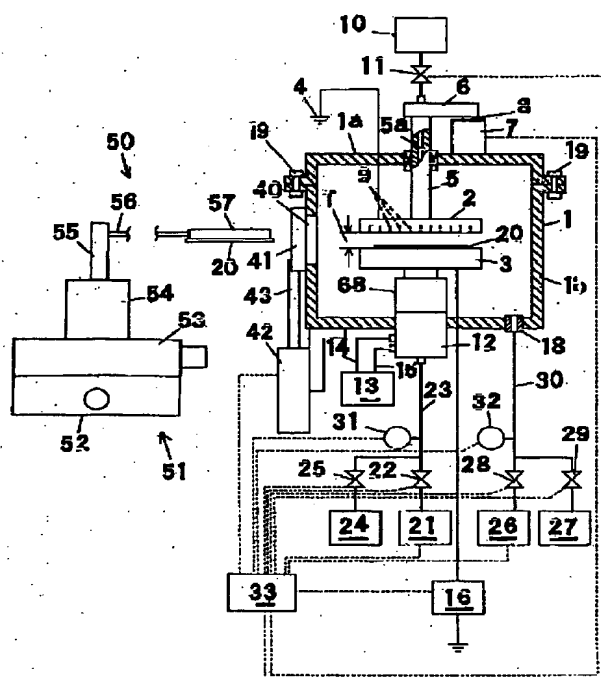
【図3】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置のジョイント部の接合状態の断面図

【図4】本発明の一実施の形態における真空圧の変化図

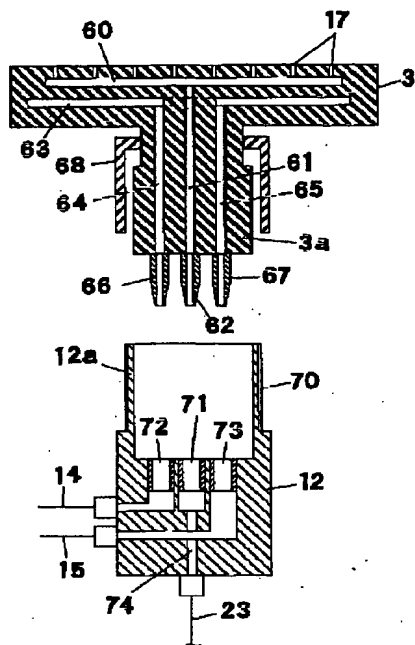
#### 【符号の説明】

- 1 真空チャンバ
- 2 上部電極部
- 3 下部電極部
- 12 受けユニット
- 13 冷却装置
- 16 高周波電源
- 17 吸着孔
- 20 ワーク
- 21 第1の真空ポンプ（真空吸引手段）
- 26 第2の真空ポンプ（減圧手段）
- 31 第1の圧力測定器
- 32 第2の圧力測定器
- 33 制御部
- 61 吸引路
- 62、66、67 ジョイント部
- 64 供給側の冷媒路
- 65 環流側の冷媒路
- 68 ナット部（機械的結合手段）
- 70 ねじ部（機械的結合手段）
- 71 孔部（第1の被ジョイント部）
- 72、73 孔部（第2の被ジョイント部）

【図1】



【图2】

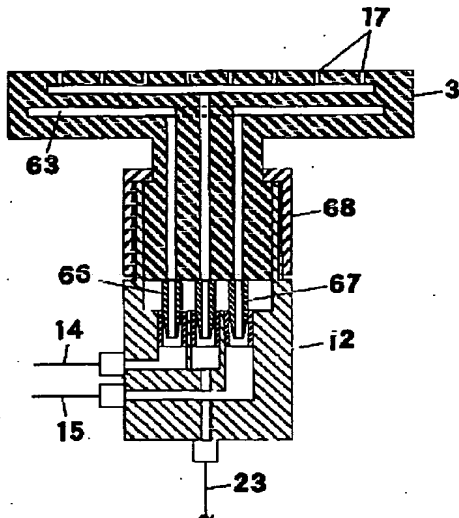


- |          |             |             |
|----------|-------------|-------------|
| 1 三空チャンバ | 17 吸着孔      | 25 第2の真空ポンプ |
| 2 上部写像部  | 20 ワーク      | 31、32 圧力検定器 |
| 3 下部写像部  | 21 第1の真空ポンプ | 33 制御部      |
| 16 高周波電源 |             |             |

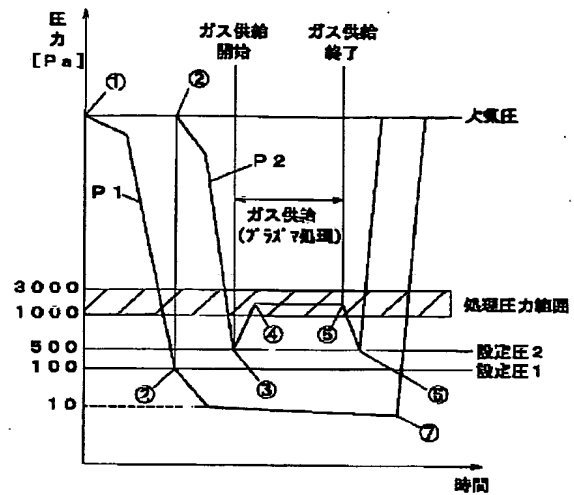
- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 61 索引路          | 65 導流側の冷媒路           |
| 62、66、67 ジャイント部 | 71 孔部(第1の被ジョイント部)    |
| 64 供給側の冷媒路      | 72、73 孔部(第2の被ジョイント部) |



【図3】



【図4】



- ① 吸着孔の真空吸引開始
- ② 吸着孔の真空圧 P1 が設定圧1 になったならば、真空チャンバの真空吸引開始
- ③ 真空チャンバの真空圧 P2 が設定圧2 になったならば、プラズマ発生用ガスの供給開始
- ④-⑤ 真空チャンバの真空圧 P2 を処理圧力範囲に維持してプラズマ処理を実行
- ⑥ プラズマ処理が終了したならば、プラズマ発生ガスの供給終了
- ⑦ 真空チャンバを開放して大気圧に戻す
- ⑧ 吸着孔を開放し大気圧に戻す

フロントページの続き

Fターム(参考) 4K057 DA01 DA19 DA20 DD01 DG13  
DM02 DM35 DM38 DM39 DM40  
DN01  
5F004 BA04 BB13 BB25 CA05 CB01

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**